

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-260405

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

B05B 15/02

G03F 7/16

H01L 21/304

(21)Application number : 05-048226

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 09.03.1993

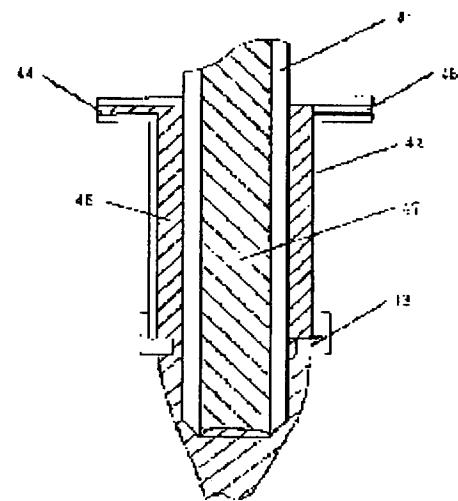
(72)Inventor : FUKUDA HIROSHI

## (54) RESIST COATER, COATING THEREOF AND CLEANING OF NOZZLE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To ensure a stable discharge of a resist and to conduct stably coating of the resist by a method wherein a discharge nozzle is formed into a double tube, the inner tube of the double tube is used as a resist discharge nozzle, a solvent is circulate in the outer tube of the double tube and the resist discharge nozzle of the inner tube is cleaned utilizing the flow of the solvent from the outer tube to the inner tube.

**CONSTITUTION:** A resist discharge nozzle point part with a nozzle cleaning function is constituted of a flow regulating plate 43 and an inner tube 41. A rectification of a solvent and gas for solvent drying is conducted by six sheets of radially arranged plates and the plate 43 has just the same function as that of a wavelike flow regulating plate being inserted in a cock of a water pipe. An acetone 46 is circulated in an outer tube 42 through a solvent feed opening 44 of the outer tube 42 as the solvent and a hardened resist in the inner tube is dissolved and cleaned utilizing the flow of the acetone from the outer tube 42 to the inner tube 41. At this time the acetone is prevented from being scattered by the flow regulating action of the plate 43. Moreover, the plate 43 fulfills also a role to fix the inner tube 41 in the central part in the outer tube.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-260405

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/027  
B 05 B 15/02  
G 03 F 7/16

識別記号  
H 01 L 21/027  
6977-4D  
7352-4M  
7352-4M

F I

技術表示箇所

H 01 L 21/30  
361 C  
361 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-48226

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(22)出願日 平成5年(1993)3月9日

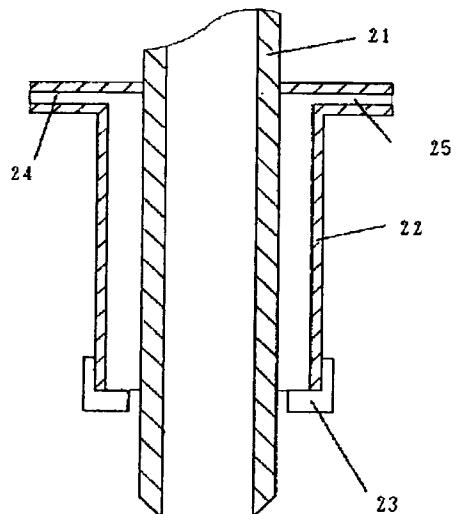
(72)発明者 福田 弘  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 レジスト塗布装置及びその塗布方法と、ノズル洗浄方法

(57)【要約】

【目的】半導体装置の製造工程においてレジスト塗布装置のレジスト吐出ノズルを洗浄する際、ノズル洗浄ユニットを別に設ける事なくノズル本体に小型の洗浄装置を装着し、ノズルの洗浄を確実に行う。

【構成】レジスト吐出ノズルに二重管構造を採用し、内管をレジスト吐出ノズルとし、外管に溶剤を流通して外管から内管への溶剤の周り込みを利用して内管のノズルを洗浄する。また、レジスト吐出ノズル外管部に、溶剤を流通させ吐出ノズルを洗浄後、同外管部に溶剤乾燥用ガスを流通させ、外管部を乾燥する。またノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズル外管先端部に整流板を設け、溶剤および溶剤乾燥用ガスを整流し飛散を防止する。またノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズル内管先端部において、先端部断面形状を斜めに面取りし、溶剤中に溶け出したレジストが内管外壁上を逆流し、ノズルを汚す現象を防止する。



(2)

I

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板上に、レジストをノズルより吐出し回転することにより、レジストを均一に塗布する機構を有するレジスト塗布装置のレジスト吐出ノズルにおいて、吐出ノズルを二重管にし、内管をレジスト吐出ノズルとし、外管に溶剤を流通させ、外管から内管への溶剤の回り込みを利用して、内管のレジスト吐出ノズルを洗浄することにより、レジストの安定な吐出を確保する機能を具備したことを特徴としたレジスト塗布装置。

【請求項 2】前記レジスト吐出ノズルの外管部に、溶剤を流通させ吐出ノズルを洗浄した後、同外管部に溶剤乾燥用ガスを流通させることにより、外管内部及び内管外壁部を乾燥することを特徴とするノズル洗浄方法。

【請求項 3】前記レジスト吐出ノズルの外管先端部に整流板を設け、溶剤および溶剤乾燥用ガスを整流し飛散を防止し、ノズル洗浄を確実に行う機構を有することを特徴とする請求項 1 記載のレジスト塗布装置。

【請求項 4】前記レジスト吐出ノズルの内管先端部において、先端部断面形状を斜めに面取りすることにより、溶剤中に溶け出したレジストが内管外壁上を逆流し、ノズルを汚す現象を防止する機構を有することを特徴とする請求項 1 記載のレジスト塗布装置。

【請求項 5】請求項 1、請求項 3、及び請求項 4 記載のレジスト塗布装置を用いたレジストの塗布方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置製造工程におけるレジスト塗布装置の、ノズル洗浄装置付きレジスト吐出ノズルと、吐出ノズルの洗浄方法、及びこれらを具備したレジスト塗布装置を用いたレジストの塗布方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体装置製造工程のレジスト塗布装置は、レジスト吐出ノズル部分でレジストの硬化を防止したり、硬化してしまったレジストを溶解する目的で、ノズルの洗浄機能を有していることが多い。

【0003】図1に従来より一般的なノズル洗浄方法を示す。

【0004】ノズルを洗浄する手段として従来より一般的な方法は図1 (a) に示す様に、ノズル洗浄ユニット部の溶剤中にノズルを漬けてレジストを溶かし出し、図1 (b) に示す様にレジストの空出しを行った後、図1 (c) に示す様にシリコンエハーハー上に塗布する。

【0005】しかし、従来の技術は、レジスト塗布ユニットと、ノズル洗浄ユニットから構成されていることからノズルの移動距離が大きく、装置の構造が複雑で、大型なものになり易い。更に、ノズル洗浄機能を有していない装置に後からノズル洗浄機能を付加しようとした場合、ノズル洗浄ユニットを付加することは概して容易ではなく、大がかりな改造を必要とするという問題点を有

していた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は従来のこのような問題点を解決するため、ノズル洗浄ユニットを別に設ける事なくノズル洗浄が可能で、新たにノズル洗浄機能を付加する場合においても大がかりな改造を必要とせず、小型で簡単な構造を用いながらも、確実なノズル洗浄機能を有し、レジスト塗布を安定して行うことにより、装置の小型化、装置信頼性、整備性の向上、駆動系ごみの低減、生産性、歩留まりの向上、生産コストの低減を目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明のレジスト塗布装置及びその塗布方法と、ノズル洗浄方法は、以下の点を特徴とする。

【0008】基板上に、レジストをノズルより吐出し回転することにより、レジストを均一に塗布する機構を有するレジスト塗布装置のレジスト吐出ノズルにおいて、吐出ノズルを二重管にし、内管をレジスト吐出ノズルとし、外管に溶剤を流通させ、外管から内管への溶剤の回り込みを利用して、内管のレジスト吐出ノズルを洗浄することにより、レジストの安定な吐出を確保する機能を具備したことを特徴とする。

【0009】また、レジスト吐出ノズル外管部に、溶剤を流通させ吐出ノズルを洗浄した後、同外管部に溶剤乾燥用ガスを流通させることにより、外管部を乾燥することを特徴とする。

【0010】またノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズル外管先端部に整流板を設け、溶剤および溶剤乾燥用ガスを整流し飛散を防止し、ノズル洗浄を確実に行うことを特徴とする。

【0011】またノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズル内管先端部において、先端部断面形状を斜めに面取りすることにより、溶剤中に溶け出したレジストが内管外壁上を逆流し、ノズルを汚す現象を防止することを特徴とする。

【0012】更に、上記のレジスト塗布装置を用いてレジストを塗布することを特徴とする。

## 【0013】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面にもとづいて説明する。

【0014】図2は本発明の実施例を説明するための、ノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズルの断面図である。

【0015】図2に示すように、本発明のノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズルは、二重管構造を採用しており、内管21、外管22、整流板23より構成されている。外管には、溶剤供給口24、乾燥用ガス供給口25が設けられており、内管21先端部のレジスト吐出ノズル断面形状は斜めに面取りされている。

50

(3)

3

【0016】外管の材質は金属を用いるが、内管はレジスト配管に使用しているテフロン製チューブをそのまま外管内に挿入する形で使用する。このことにより、レジスト配管途中にごみ発生の原因となる継ぎ手の数を増やすずに、ノズル洗浄機能を具備することが可能である。また、テフロン製チューブを用いることにより、ノズル先端の面取り加工も容易に行える利点を有している。

【0017】図3は、本発明のノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズル先端部の平面図であり、整流板31と内管32で構成されている。溶剤及び溶剤乾燥用ガスの整流は、6枚の放射状に配置されたプレートにより行われ、ちょうど水道の蛇口の中に挿入されている波型の整流板と同じ機能を有している。

【0018】次にノズルの洗浄方法を図面にもとづいて説明する。

【0019】図4に示す様に、外管42の溶剤供給口44より溶剤としてアセトン46を流通し、外管42から内管41へのアセトンの周り込みを利用して、内管中の硬化したレジストを溶解、洗浄する。この際、整流板43の整流作用により、アセトンの飛散を防止している。整流板を用いない場合は、溶剤のアセトンが外管内で螺旋状に渦を巻き、外管先端部より周囲に飛び散ってしまうために、内管外壁にそってアセトンを流すことが出来ない。また、整流板は、内管を外管内中心部に固定する役目も果たしている。内管を外管内中心に固定できない場合は、内管のテフロン製チューブ自身の反りにより、内管が外管内壁に接触してしまうため、内管外壁部に均一にアセトンを流すことが出来ず、洗浄残りが出たり、アセトンと内管先端部の表面張力が相殺されないために、アセトンが真下に落下せず、斜め下方向に落下して、レジスト塗布ユニット内を汚損してしまう。

【0020】また、内管先端部断面形状を斜めに面取りする事で、溶解したレジストの外管部への逆流を防止している。内管先端部断面形状を斜めに面取りしなかった場合は、図5(a)に示す様に、アセトンの供給を停止した際に、内管より溶け出したレジストが内管最外周部を起点として滴となって溜るため、内管外壁を伝って整流板付近に溜っているアセトン中に逆流してしまう。内管先端部断面形状を斜めに面取りした場合は、図5

(b)に示す様に、内管より溶け出したレジストが内管内周部を起点として滴となって溜るため、アセトンの供給を停止しても面取りした部分でアセトンが途切れ、レジストの逆流を防止することができる。面取りの角度は、アセトンの滴を面取り部分で途切れさせる機能のみを考えれば、15°～60°の範囲が適しているが内管の加工性及び内管先端部の強度を考慮して、45°が最も適している。

【0021】次に、図6に示す様に、外管に乾燥用ガスとして、N<sub>2</sub>ガス66を流通し、外管内のアセトンを排出すると共に、内管外壁部のアセトンを揮発乾燥する。こ

4

の際、整流板はN<sub>2</sub>ガスの整流作用にも使われる。

【0022】内管と外管の隙間の距離については、溶剤と乾燥用ガスの流通を阻害しない範囲で、できるだけ少ない距離として、0.5mm程度が適している。

【0023】以上で、本発明のノズル洗浄装置を用いたノズルの洗浄作業は終了する。

【0024】図7に本発明の、ノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズルをレジスト塗布装置に組み込んで使用する場合の実施例を示す。

【0025】まず、図7(a)に示す様にレジスト塗布ユニット75内で、ノズルの洗浄を行い、ノズル部で硬化したレジストを溶解、洗浄する。

【0026】次に、図7(b)に示す様にレジスト77の空出しを行い、アセトンの溶け込んだ部分のレジストをノズル外部へ排出する。

【0027】次に、図7(c)に示す様にシリコンウエハー73上にレジストを吐出した後、シリコンウエハーを回転させて、レジストをシリコンウエハー上に均一な膜厚に塗布する。

【0028】以上で、本発明のノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズルをレジスト塗布装置に組み込んで使用する場合のレジスト塗布作業を終了する。

【0029】溶剤としてはアセトンが最も有効である。レジストの溶解力が強力で揮発性が高いことから、ノズルの洗浄及びN<sub>2</sub>ガスによる乾燥が短時間で終了する。

【0030】乾燥用ガスとしては、不活性で安価であり、半導体工場内で一般的に使用されているガスとしてN<sub>2</sub>ガスが良い。乾燥用N<sub>2</sub>ガスを流通する際の圧力は、高過ぎると洗浄用溶剤が飛散てしまい、低過ぎると、溶剤の乾燥に時間が掛かるため、圧力で0.3kg/cm<sup>2</sup>程度、流量で10l/min程度が良い。

【0031】以上のように、本発明のノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズル及び洗浄方法を用いたレジスト塗布装置は、ノズル洗浄ユニットを別に設ける必要が無くなつたため、従来と比較して構造的に簡略化、小型化され、装置信頼性、整備性の向上、駆動系ごみの低減、生産性、歩留まりの向上、生産コストの低減が可能となつた。

### 【0032】

【発明の効果】本発明は、半導体製造工程のレジスト塗布装置において、二重管構造を有するノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズルを用いることによって、ノズル洗浄ユニットを別に設ける事なくノズルの洗浄が可能で、小型で簡単な構造を用いながらも、確実なノズル洗浄機能を有し、レジスト塗布作業を安定して行うことにより、装置の小型化、装置信頼性、整備性の向上、駆動系ごみの低減、生産性、歩留まりの向上、生産コストの低減が可能となつた。更に、ノズル洗浄機能を有していないレジスト塗布装置に、新たにノズル洗浄機能を付加する場合に於いても、従来技術と比較して取り付けスペー

(4)

5

ス、改造コストの制約が少ないとため、改造を行うことで現有装置の有効活用が可能となった。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 従来技術によるノズル洗浄方法及び断面図。

【図2】 本発明の実施例によるノズル洗浄機能付きレジスト吐出ノズルの断面図。

【図3】 本発明のレジスト塗布装置の一実施例を示す平面図。

【図4】 本発明のレジスト塗布装置の一実施例を示す断面図。

【図5】 本発明のレジスト塗布装置の一実施例を示す断面図。

【図6】 本発明のレジスト塗布装置の一実施例を示す断面図。

【図7】 本発明のレジスト塗布装置の一実施例を示す断面図。

## 【符号の説明】

- 1 1 レジスト吐出ノズル
- 1 2 溶剤
- 1 3 ノズル洗浄ユニット
- 1 4 シリコンウエハー
- 1 5 チャック
- 1 6 レジスト塗布ユニット
- 1 7 回転軸
- 1 8 中子
- 2 1 内管
- 2 2 外管
- 2 3 整流板
- 2 4 溶剤供給口

2 5 乾燥用ガス供給口

3 1 整流板

3 2 内管

4 1 内管

4 2 外管

4 3 整流板

4 4 溶剤供給口

4 5 乾燥用ガス供給口

4 6 アセトン

10 4 7 レジスト

5 1 内管

5 2 外管

5 3 整流板

5 4 アセトン

6 1 内管

6 2 外管

6 3 整流板

6 4 溶剤供給口

6 5 乾燥用ガス供給口

20 6 6 N<sub>2</sub>ガス

6 7 レジスト

7 1 ノズル洗浄装置

7 2 シリコンウエハー

7 3 チャック

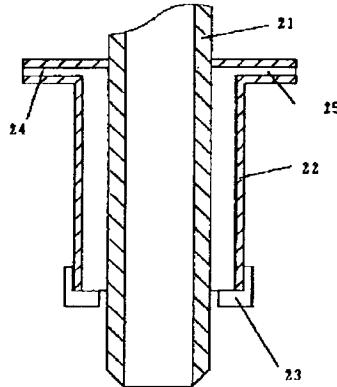
7 4 中子

7 5 レジスト塗布ユニット

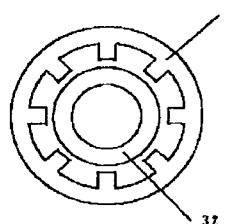
7 6 回転軸

7 7 レジスト

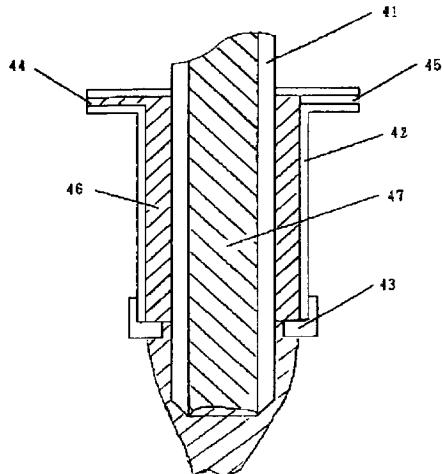
【図2】



【図3】

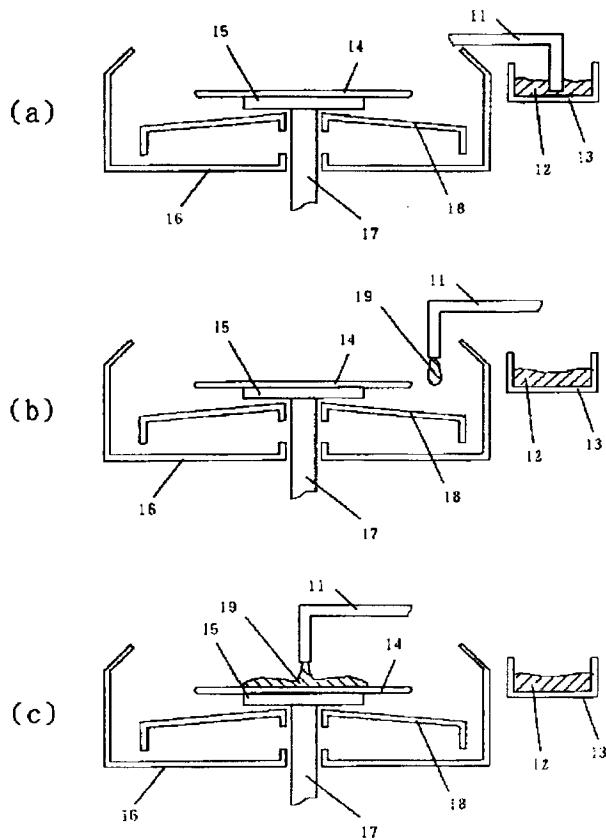


【図4】

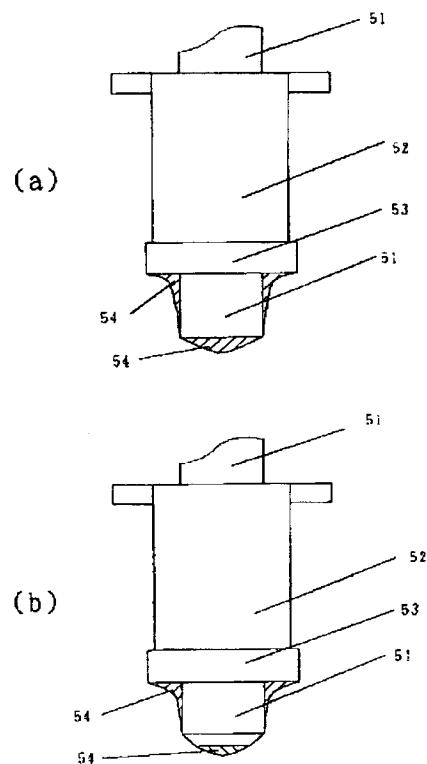


(5)

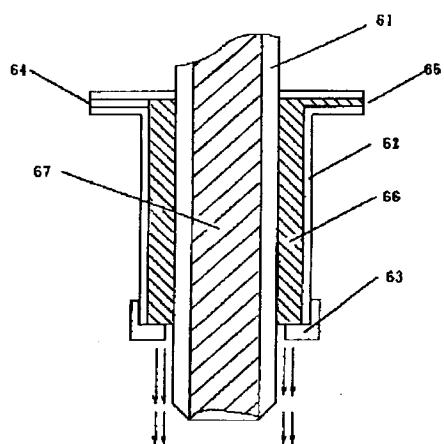
【図1】



【図5】

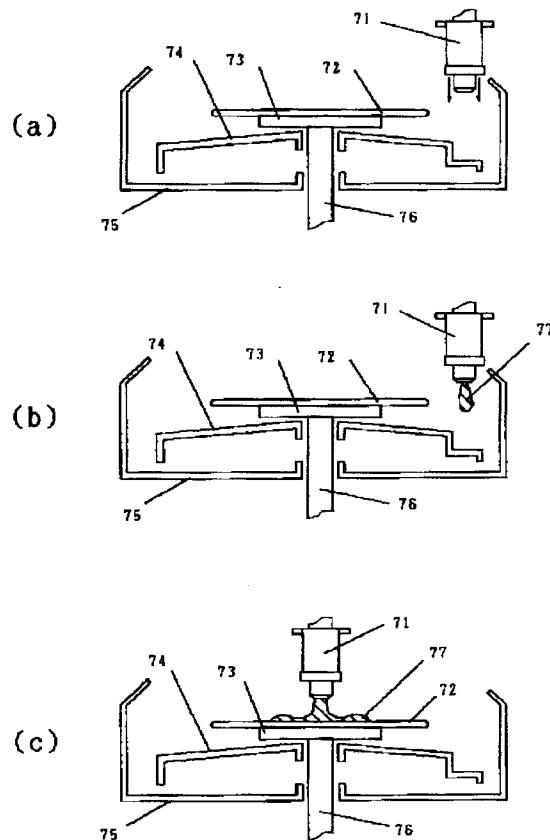


【図6】



(6)

【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H 01 L 21/304

識別記号

3 4 1 N 8832-4M

府内整理番号

F I

技術表示箇所